

17
CLIPPEDIMAGE= JP405084922A

PAT-NO: JP405084922A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05084922 A

TITLE: INK JET RECORDING DEVICE

PUBN-DATE: April 6, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAMOTO, TSUNESUKE

SUGIYAMA, HIROSHI

OKAMURA, YOSHITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03246120

APPL-DATE: September 25, 1991

INT-CL (IPC): B41J002/175

US-CL-CURRENT: 347/88

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an ink-jet recording device where a heater is unnecessary for a feed path of liquid ink obtained by liquefying solid link.

CONSTITUTION: A solid ink 8 is heated by a heater, liquefied, stored in an ink tank 4 and fed to a recording head 1 through an ink feed pipe 5 having thermal conductivity. Since the ink feed pipe 5 has the thermal conductivity and little heat capacity, the same receives heat from a liquid ink through the ink tank 4 and the recording head 1 and kept at such a fixed temperature as to not solidifying the liquid ink.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-84922

(43)公開日 平成5年(1993)4月6日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/175

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8306-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-246120

(22)出願日 平成3年(1991)9月25日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山本 恒介

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 杉山 浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 岡村 美隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

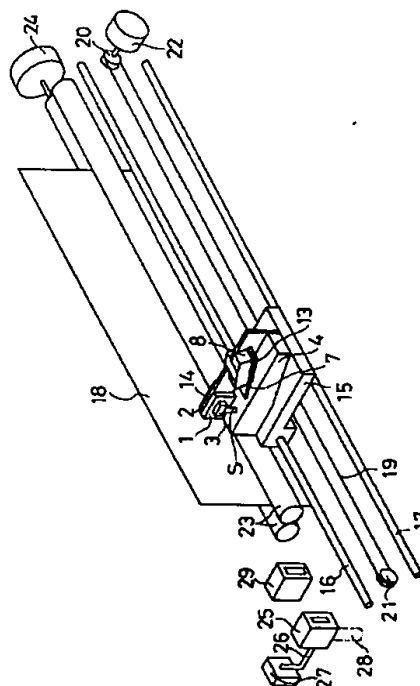
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 固体インクを液化した液体インクの供給路にヒーターが不要なインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 固体インク8がヒーターで加熱され液化してインクタンク4に貯蔵されるとともに熱伝導性のインク供給管5を介して記録ヘッド1に供給される。インク供給管5は熱伝導性でかつ熱容量は小さいのでインクタンク4からの液体インクおよび記録ヘッド1から熱を受け、液体インクを固化させないような所定温度に保たれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 室温より高い所定の温度で溶解する固体インクを加熱して液化させたインクをインクタンクを経由して記録ヘッドに供給し、供給したインクをプリント信号に応じて記録ヘッドから吐出させて記録するインクジェット記録装置において、一端が前記録ヘッドに接続され、他端が前記インクタンク中の液化したインクに接触するように配設された熱伝導性のインク供給管を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インク供給管は、金属管である請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記インク供給管は、内側が金属管であり外側が樹脂製の管で構成された二重構造を有する請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 記録ヘッドは、記録媒体の記録域の全幅にわたって、複数の吐出口を備えているフルラインタイプの記録ヘッドである請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して吐出口からインクを吐出させるもので、熱エネルギーを発生させる手段として電気熱変換体を有している請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液滴を吐出して記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のインクジェットプリンターにおいては、振動等で吐出口からインクがこぼれ出ることを防ぐため、タンク中のインクの水面をヘッドから3cm～15cm程度下げヘッド内のインク圧を負圧に保っている。ヘッドとインクタンクはシリコンチューブ等の可撓性を持つ部材で接続される。

【0003】一方、高速定着と色々な種類の記録紙への記録を可能にする記録装置として、常温では固体であるインクを、加熱して液化させ記録ヘッドから吐出させるインクジェット記録装置が考え出されている。このインクジェット記録装置においても上述の液体インクを用いるインクジェット記録装置と同様に記録ヘッド内の液体インクを負圧にする必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら上記従来例では以下のような欠点があった。

【0005】固体インクジェットプリンターの記録ヘッドとインクタンクを液体インクジェットプリンターと同様にシリコンチューブ等で接続した場合、タンクからヘッドに液化インクが供給される途中でインクが冷えて固まりチューブが詰まって供給不能になってしまう。

【0006】これを防ぐ構成として例えば図5のようにシリコンチューブを使用せず金属製ブロック45にインク供給路46を開け、そのブロック全体をヒーターでインク融点以上に熱する方法が考えられる。しかしこの方法においてはタンク内のインクを溶かすためのヒーター41、ヘッドを熱するヒーター43に加え供給路を設けたブロックを熱するヒーター42が必要となるため、装置コストが上がり大型化する上、消費電力も大きくなるという問題点がある。

10 【0007】本発明は上記問題点に鑑み、簡単な手段によりインク供給路にはヒーターを配設する必要がないインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット記録装置は、室温より高い所定の温度で溶解する固体インクを加熱して液化させたインクをインクタンクを経由して記録ヘッドに供給し、供給したインクをプリント信号に応じて記録ヘッドから吐出させて記録するインクジェット記録装置であって、一端が前記録ヘッドに接続され、他端が前記インクタンク中の液化したインクに接触するように配設された熱伝導性のインク供給管を有する。

【0009】好ましくは、前記インク供給管は、内側が金属管であり外側が樹脂製の管で構成された二重構造を有する。さらに前記録ヘッドは、記録媒体の記録域の全幅にわたって、複数の吐出口を備えているフルラインタイプの記録ヘッドであり、熱エネルギーを利用して吐出口からインクを吐出させるもので、熱エネルギーを発生させる手段として電気熱変換体を有している。

【0010】

【作用】インク供給管は熱伝導性を有しかつ熱容量が小さいので液化したインクおよび記録ヘッドから熱を受け、インクを液体に保つための十分な温度を保つことができる。また、金属であれば熱伝導性は非常によく、さらに二重構造であれば保温力はさらに向上する。

【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明のインクジェット記録装置の第1の実施例を示す構成図、図2(a)、(b)は図1の吐出エレメント等を示すそれぞれ拡大側面図および拡大正面図である。

【0012】記録ヘッドである吐出エレメント1は16本/mmのピッチで64本のノズルを有し、アルミベース2に接着されている。各ノズル中には吐出用ヒーターが存在し、画像信号に応じて通電し発泡現象を利用して吐出を行う。

【0013】ここで記録ヘッドの一例の概略構成について図3を参照して説明する。

50 【0014】記録ヘッド101は、エッチング・蒸着・スパッタリング等の半導体製造プロセス工程を経て、基

板102上に成膜された電気熱変換体103、電極104、液路壁105、天板106から構成されている。

【0015】インク112は図示していない液体貯蔵室からインク供給管107を通して記録ヘッド101の共通液室108内に供給される、図中109はインク供給管用のコネクタである。共通液室108内に供給されたインク112は毛管現象により液体流路(液路)110内に供給され、液路先端の吐出口面でメニスカスを形成することにより安定に保持される。ここで電気熱変換体103に通電することにより、電気熱変換体面上の液体が加熱され、発泡現象が発生し、この発泡エネルギーにより吐出口面111(オリフィス面111)から液滴が吐出される。このような構成により、吐出口密度400 dpiといった高密度の吐出口配置でマルチ吐出口のインクジェット用の記録ヘッドを形成する。

【0016】吐出エレメント1の上面にはインク供給口3が固定されておりここからノズル内にインクが供給される。液化したインクを貯蔵するインクタンク4内にはアルミ製のインク供給管5が直立し、その上端はインク供給口3に接続されている。インクはインクタンク4からインク供給管5を経てインク供給口3に到りノズル内に供給される。インクタンク4にはタンク蓋6が固定され、タンク蓋6にはスリット状の穴が開いている。インク案内板7は一端がこの穴に挿入される形で固定されている。インク案内板7上には固体インク8をセットできる。その際、固体インク8は、スプリング9の先端に固定された押圧板10とインク案内板7の間に挟まれる。この固体インク8の融点は70℃である。インク案内板7上面にはピン11が突出しており固体インクの位置決めをしている。アルミベース2に不図示の固定手段で固定されたスプリング支持板12にスプリング9の上端が固定される。固体インクセット時にはスプリング支持板12を取り外しインク案内板7上に固体インクを置き再びスプリング支持板12を固定する。インク案内板7の下面にはヒーター13が取り付けられており固体インクを溶かす役割をする。アルミベース2の裏面にもヒーター14がありインクタンク4およびノズル内のインクを液化した状態に保つ。上述した構成部品はキャリッジ15の上面に固定される。キャリッジ15はガイド16、17に案内されて記録紙18の紙面に平行に移動できる。キャリッジ15にはワイヤ19が係合している。ワイヤ19はモータープーリー20とテンションプーリー21の間で張られる。キャリッジ15はキャリッジモーター22によりワイヤ19を介して駆動される。記録紙18はローラー対23に挟持される。ローラー対23は紙送りモーター24により駆動される。キャップ25は、不図示の手段により吐出エレメント1のオリフィス面に対し圧接離隔可能にされている。非記録時に吐出エレメント1のオリフィス面を塞いでノズル内のインクの乾燥を防ぐ。またキャップ25にはエアチューブ26

を介してエアポンプ27が接続されている。キャップ25がオリフィス面に圧接した状態でエアポンプ27を作動させるとインクタンク4からノズル内にインクを吸い上げて供給できる。このときノズルから出たインクは排インクチューブ28から不図示の排インクタンクに捨てられる。空吐出箱29は記録目的以外の吐出インクを受け止める。

【0017】次に本実施例の動作について図4のフローチャートを参照して説明する。電源がオンされる(ステップS1)と、ヒーター13、14に通電され(ステップS2)、各ヒーター13、14の近傍に設けられた温度センサー(不図示)が80℃を検知したかどうか判断する(ステップS3)。温度センサーが80℃を検知しない間はステップS2に戻りヒーター13、14への通電を継続する。温度センサーが80℃を検知したときは、一旦通電をストップするとともに、検知温度が75℃~80℃に保たれるようにヒーター13、14への通電のオンオフ制御を行う(ステップS4)。

【0018】インク案内板7の熱容量は小さいため案内板の表面温度は短時間で固体インクの融点70℃に到り、固体インクは案内板との接触部から溶解して液化する(ステップS5)。液化したインクは案内板上を流れタンク蓋のスリットを通過してインクタンク4内に流れ込む。インクタンク内の液化インクは70℃以上に保温され液化インクに接触しているインク供給管5も熱容量が小さく熱伝導率が高いため短時間でインクとはほぼ同温度まで昇温する。したがって供給管の途中でインクが固化することなくスムーズにノズルまでインク供給ができる。次にキャップがオリフィス面に圧接した状態のままエアポンプ27を1秒間作動させ(ステップS6)、ノズル内にインクを満たす。続いてプリント信号が入力される(ステップS7)とキャップ退避し(ステップS8)記録紙18が給紙され(ステップS9)セットされる。キャリッジが記録紙面に沿って移動し吐出エレメント1のノズルから画像信号に応じて吐出し1ライン分の記録を行う(ステップS10)。1ライン分の記録終了後、1頁分の記録が終了したかどうか判断し(ステップS11)、終了していれば排紙する(ステップS12)。ステップS12で排紙した後、記録は全て終了したかどうか判断する(ステップS13)。記録が全て終了しているときは、吐出エレメント1がキャップ25に対応するようにキャリッジ15を移動し吐出エレメント1のオリフィス面にキャップ25を圧接し(ステップS14)、電源をオフし(ステップS15)終了する。ステップS11で1枚分の記録が終了していない場合は、空吐出信号があるかどうか判断し(ステップS16)、空吐出信号があれば空吐出を行い(ステップS17)、空吐出信号がなければそのままステップS10に戻る。なお、非吐出ノズル内のインクの乾燥による目詰まりを防ぐため、2ライン印字毎にキャリッジが空吐出箱の前

まで移動し50発の空吐出を行う。またステップS13で記録が全て終了していなければ、同頁の次の1ライン分の記録を行うためにステップS9に戻る。

【0019】次に本発明の第2、第3、第4の実施例について順次説明する。

【0020】〔第2の実施例〕第1の実施例1においてはキャリッジ上にインクタンクを積載していた。しかしインクタンクの容量を大きくとる必要がある装置やキャリッジを小型化したいときはキャリッジ上以外の場所にインクタンクをおくことになる。その場合、記録ヘッドとインクタンクを連結するインク供給管は可撓性を有することが望ましい。そこで、第1の実施例のアルミ製インク供給管の代わりに可撓性を有する金属ホース等を使用しても第1の実施例と同様の効果を期待できる。

【0021】〔第3の実施例〕第1の実施例ではインク供給管としてアルミ製金属パイプを使用した。さらに熱的効率の優れたインク供給管として二重構造のインク供給管が考えられる。内側の管がアルミ等の熱伝導の優れた管でありその外側はエポキシ樹脂等の耐熱性に優れた熱伝導率の低い材料で構成する。このような供給管を使用すると管外壁からの放熱が少なくなるため供給管内壁の温度は短時間で上昇し、しかも管の軸方向の温度勾配もほとんどなくなる。

【0022】〔第4の実施例〕第1の実施例は1つの記録ヘッドをもつ単色プリンターであったが複数のヘッドを有するカラープリンターにも本発明は適用可能である。画質劣化の原因となる色重ね時のドットずれを少なくするため、ヘッド間の距離は小さいことが望ましいのでインク供給路を小型化できる利点大きい。

【0023】上述したことに加え、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもキヤノン(株)が提唱している、バブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0024】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応し液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの液滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が

達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0025】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路又は直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書にそれぞれ記載の構成でもよい。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0026】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0027】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0028】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定化できるので好ましいものである。既に申し述べたものも含め具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0029】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、室温より

高い所定の温度で溶解する固体インクを液化して吐出する記録ヘッドと、液化したインクを貯蔵するインクタンクと、一端がヘッドに接続し他端がインクタンク中の液化インクに接触する熱伝導性のインク供給管を具備することにより、小型かつ安価な構成で、ヘッド内のインクを負圧に保ちつつタンクからヘッドへの経路でインクが固化せず確実に液化インクを供給する固体インクを用いたインクジェット記録装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録装置の第1の実施例を示す構成図である。

【図2】(a)、(b)は図1の吐出エレメント等を示すそれぞれ拡大側面図および拡大正面図である。

【図3】記録ヘッドの構成を示す図である。

【図4】図1の実施例の動作を示すフローチャートである。

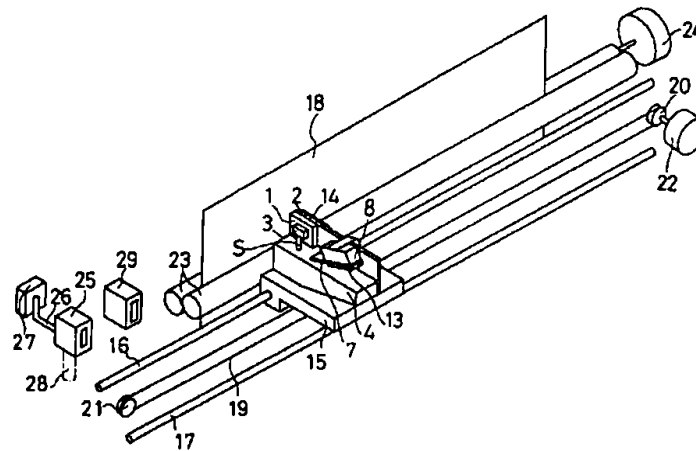
【図5】従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

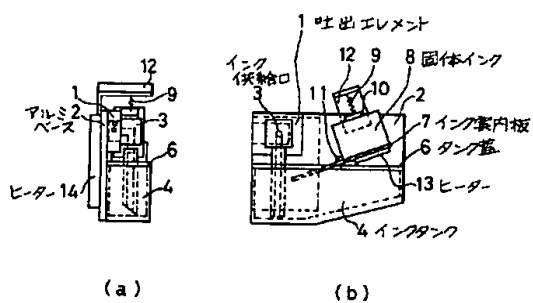
- 1 吐出エレメント
- 2 アルミベース
- 3 インク供給口
- 4 インクタンク
- 5 インク供給管

- 6 タンク蓋
- 7 インク案内板
- 8 固体インク
- 9 スプリング
- 10 押圧板
- 11 ピン
- 12 スプリング支持板
- 13, 14 ヒーター
- 15 キャリッジ
- 16, 17 ガイド
- 18 記録紙
- 19 ワイヤ
- 20 モータープーリー
- 21 テンションプーリー
- 22 キャリッジモーター
- 23 ローラー対
- 24 モーター
- 25 キャップ
- 26 エアーチューブ
- 27 エアーポンプ
- 28 排インクチューブ
- 29 空吐出箱

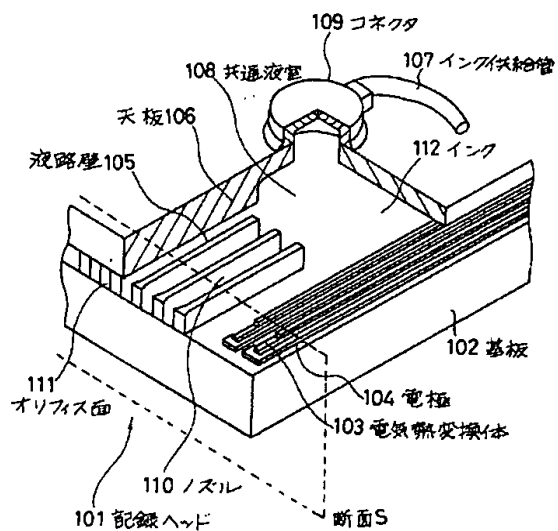
【図1】



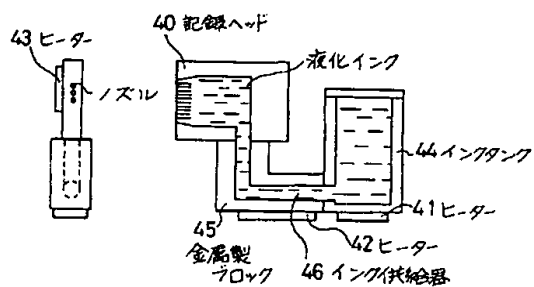
【図2】



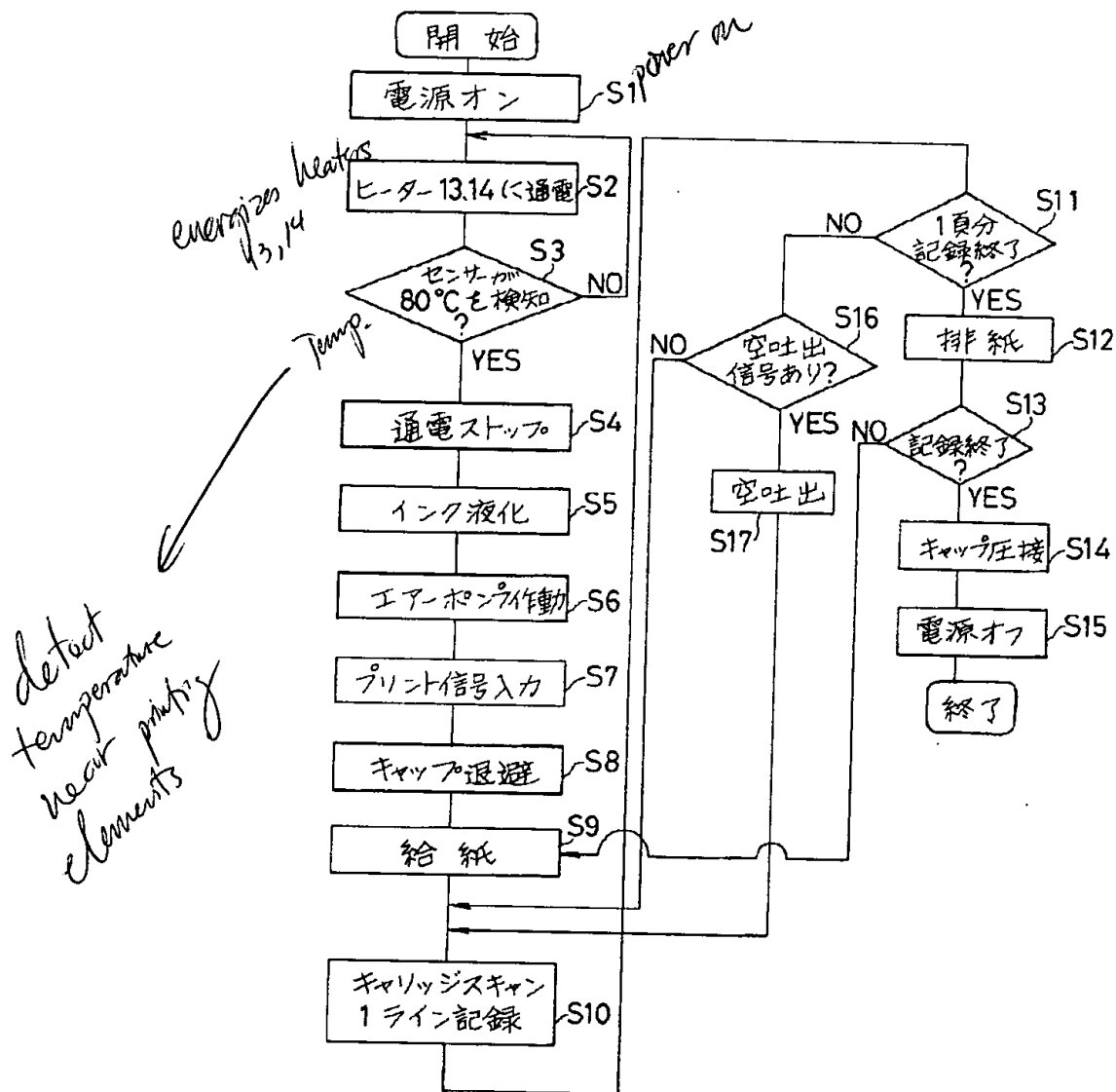
【図3】



【図5】



【図4】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing. the block diagram in which drawing 1 shows the 1st example of the ink-jet recording device of this invention, drawing 2 (a), and (b) show the regurgitation element of drawing 1 etc. -- they are each an expansion side elevation and expansion front view

[0012] The regurgitation element 1 which is a recording head had 64 nozzles in 16 pitches/mm, and has pasted them up on the aluminum base 2. The heater for regurgitation exists in each nozzle, it energizes according to a picture signal, and the regurgitation is performed using a foaming phenomenon.

[0013] The outline composition of an example of a recording head is explained with reference to drawing 3 here.

[0014] The recording head 101 consists of the electric thermal-conversion object 103 formed on the substrate 102, an electrode 104, a liquid route wall 105, and a top plate 106 through semiconductor manufacture process processes, such as etching, vacuum evaporation, and sputtering.

[0015] Ink 112 is a connector for ink supply pipes in 109 in drawing supplied in the common liquid room 108 of a recording head 101 through the ink supply pipe 107 from the liquid stockroom which is not illustrated. The ink 112 supplied in the common liquid room 108 is supplied by capillarity in the liquid passage (liquid route) 110, and is held at stability by forming a meniscus in respect of the delivery at the nose of cam of a liquid route. By energizing on the electric thermal-conversion object 103 here, the liquid on electric thermal-conversion dignity is heated, a foaming phenomenon occurs, and a drop is breathed out by this foaming energy from the delivery side 111 (orifice side 111). By such composition, the recording head for the ink jets of a multi-delivery is formed by high-density delivery arrangement called delivery density 400dpi.

[0016] The ink feed hopper 3 is being fixed to the upper surface of the regurgitation element 1, and ink is supplied in a nozzle from here. In the ink tank 4 which stores liquefied ink, the ink supply pipe 5 made from aluminum stands straight, and the upper limit is connected to the ink feed hopper 3. Ink results in the ink feed hopper 3 through the ink supply pipe 5 from the ink tank 4, and is supplied in a nozzle. The tank lid 6 is fixed to the ink tank 4, and the slit-like hole is open on the tank lid 6. The ink guide plate 7 is being fixed in the form where an end is inserted in this hole. Dry ink 8 can be set on the ink guide plate 7. Dry ink 8 is inserted between the press board 10 fixed at the nose of cam of a spring 9, and the ink guide plate 7 in that case. The melting point of this dry ink 8 is 70 degrees C. The pin 11 has projected in the ink guide plate 7 upper surface, and dry ink is positioned. The upper limit of a spring 9 is fixed to the spring support plate 12 fixed to the aluminum base 2 with a fixed means by which it does not illustrate. The spring support plate 12 is removed at the time of a dry ink set, on the ink guide plate 7, dry ink is placed and the spring support plate 12 is fixed again. The role which the heater 13 is attached in the inferior surface of tongue of the ink guide plate 7, and melts dry ink is carried out. It maintains at the state where there is a heater 14 also in the rear face of the aluminum base 2, and the ink in the ink tank 4 and a nozzle was liquefied. The component part mentioned above is fixed to the upper surface of carriage 15. Carriage 15 is guided at guides 16 and 17, and is movable in parallel with the space of the recording paper 18. The wire 19 is engaging with carriage 15. A wire 19 is stretched between a motorized pulley 20 and a tension pulley 21. Carriage 15 is driven through a wire 19 by the carriage motor 22. the recording paper 18 -- a roller pair -- it is pinched by 23 Roller pair 23 is driven by the ejection motor 24. Pressure-welding isolation of a cap 25 is enabled to the orifice side of the regurgitation element 1 by means by which it does not illustrate. At the time of un-recording, the orifice side of the regurgitation element 1 is taken up and dryness of the ink in a nozzle is prevented. Moreover, the air pump 27 is connected to the cap 25 through the air tube 26. If a cap 25 operates an air pump 27 where a pressure welding is carried out to an orifice side, ink can be sucked up and supplied in a nozzle from the ink tank 4. The ink which came out of the nozzle at this time is thrown away into a non-illustrated ** ink tank from the ** ink tube 28. The empty regurgitation box 29 catches regurgitation ink other than the record purpose.

[0017] Next, operation of this example is explained with reference to the flow chart of drawing 4. a power supply turns on -- having (Step S1) -- it is energized by heaters 13 and 14 (Step S2), and judges whether the thermo sensor (un-illustrating) prepared near each heaters 13 and 14 detected 80 degrees C (Step S3) While a thermo sensor does not detect 80 degrees C, it returns to Step S2 and the energization to heaters 13 and 14 is continued. When a thermo sensor detects 80 degrees C, while once stopping energization, on-off control of the energization to heaters 13 and 14 is performed so that detection temperature may be kept at 75 degrees C - 80 degrees C (step S4).

[0018] Since the heat capacity of the ink guide plate 7 is small, the skin temperature of a guide plate results in 70 degrees C of melting points of dry ink for a short time, and from the contact section with a guide plate, dry ink dissolves and is liquefied (Step S5). Liquefied ink flows a guide plate top, passes the slit of a tank lid, and flows in in the ink tank 4. Since heat capacity is small and the ink supply pipe 5 which is kept warm by 70 degrees C or more, and touches liquefaction ink also has high thermal conductivity, the temperature up of the liquefaction ink in an ink tank is mostly carried out to ink to this temperature for a short time. Therefore, ink supply can be smoothly performed to a nozzle, without ink solidifying in the middle of a supply pipe. Next, a cap operates an air pump 27 for 1 second still in the state in the state where the pressure welding was

carried out to the orifice side (Step S6), and ink is filled in a nozzle. then, a print signal inputs -- having (Step S7) -- cap evacuation is carried out (Step S8), and the recording paper 18 is fed [paper] to it and (step S9) set Carriage moves along with record space, breathes out according to a picture signal from the nozzle of the regurgitation element 1, and records one line (Step S10). Paper will be delivered, if it judged whether record for 1 page was completed after the record end for one line (Step S11) and has ended (Step S12). After delivering paper at Step S12, it judges whether all records were ended (Step S13). When all records are completed, carriage 15 is moved and the pressure welding of the cap 25 is carried out to the orifice side of the regurgitation element 1 so that the regurgitation element 1 may correspond to a cap 25 (Step S14), and a power supply is turned off and it ends (Step S15). When record for one sheet is not completed at Step S11, it judges whether there is any empty regurgitation signal (Step S16), if there is an empty regurgitation signal, the empty regurgitation will be performed (Step S17), and if there is no empty regurgitation signal, it will return to Step S10 as it is. In addition, in order to prevent the blinding by dryness of the ink in a non-regurgitation nozzle, carriage moves in front of an empty regurgitation box for every two-line printing, and the empty regurgitation from 50 is performed. Moreover, if all records are not completed at Step S13, in order to record next one line of this page, it returns to step S9.

[0019] Next, the 2nd of this invention, the 3rd, and the 4th example are explained one by one.

[Translation done.]